

В. И. Векслер

СО СКОРОСТЬЮ СВЕТА*

В течение последних месяцев в Лаборатории высоких энергий царила напряженная творческая атмосфера. В огромном зале, напоминающем цех современного индустриального гиганта, и днем и ночью можно было видеть профессора В. А. Петухова, руководителей отделов инженеров Л. П. Зиновьева, К. В. Чехлова, Н. И. Павлова и других энтузиастов, готовившихся к пуску новой атомной машины. Сомнений в том, что она начнет работать, ни у кого не возникало. Гигантская установка была создана на основе точнейших расчетов, на прочном фундаменте последних достижений науки и техники.

Но многим работавшим здесь все же казалось, что пуск установки — дело неблизкого будущего.

Гигантский синхрофазотрон представляет собой установку, предназначенную для ускорения «элементарных» частиц материи для придания им сверхвысоких энергий, то есть для создания таких условий, в которых их можно лучше изучать исследователям атомного ядра.

Вот цифры, характеризующие масштабы и необычайную точность новой установки. Вес кольцевого электромагнита синхрофазотрона составляет 36 тысяч тонн, а средний диаметр стального кольца достигает почти 60 метров. Давление в вакуумной камере, внутри которой должны двигаться ускоренные частицы, благодаря непрерывной работе 56 мощных насосов падает до миллиардной доли атмосферы. Магнитное поле, подвергающее частицы в камере своему непрерывному воздействию, выверено с точностью до десятых долей процента.

Ничтожная ошибка, хотя бы малейшее искажение этого поля были бы достаточными для того, чтобы вывести ускоритель из строя. Высокочастотное поле, которое ускоряет частицы, сообщая им новую порцию энергии при каждом прохождении их через ускоряющие устройства, должно быть с чрезвычайно высокой степенью точности согласовано с магнитным полем, в котором движутся частицы.

Большая группа работающих в Физическом институте Академии наук СССР физиков-теоретиков, руководимая М. С. Рабиновичем и А. А. Коломенским, тщательно и всесторонне, в течение длительного времени анализировала условия движения частиц в ускорителе.

*Правда. 1957. 11 апр. (№ 101).

Все ли, однако, предусмотрено? Не осталось ли где-нибудь лазейки для проникновения неточности? Озабоченные этой мыслью, работники лаборатории с нетерпением ждали момента, когда громадная машина проявит первые признаки своей жизни.

И вот этот момент наступил. 15 марта, поздно вечером, руководителю группы запуска Л. П. Зиновьеву и его сотрудникам С. К. Есину, С. С. Нагдасеву, В. П. Саранцеву, инженерам А. А. Капралову, С. А. Машинскому, Г. С. Казанскому и другим впервые удалось осуществить так называемый квазибетатронный режим работы ускорителя. Наличие такого режима означало, что главные трудности, стоявшие на пути пуска огромной машины, уже преодолены, что созданное в ней магнитное поле удовлетворяет поставленным требованиям. Присутствовавшие здесь отчетливо понимали значение момента. Прогремело дружное «ура».

Успех являлся несомненным, но была решена только первая, хотя и наиболее трудная часть задачи. Предстояло заставить частицы миллионы раз обращаться в растущем со временем магнитном поле, постепенно увеличивая их энергию. За 3,3 секунды они должны сделать внутри камеры четыре с половиной миллиона оборотов и пройти при этом путь в миллион километров, двигаясь почти со скоростью света.

Процесс ускорения частиц, происходящий в синхрофазотроне, можно кратко охарактеризовать так. В некоторый момент они как бы «впрыскиваются» внутрь вакуумной камеры из линейного ускорителя, разработанного в Харьковском физико-техническом институте под руководством профессора К. Д. Синельникова. Магнитное поле, управляющее движением частиц, медленно возрастает во времени. При этом сокращается и период, в течение которого протоны совершают полный оборот внутри вакуумной камеры. В точном соответствии с изменением длительности одного оборота протонов увеличивается и частота электрического поля, ускоряющего частицы.

Механизм, благодаря которому осуществляется ускорение частиц, получил название автофазировки. Этот принцип в настоящее время лежит в основе действия всех современных мощных ускорителей. Он используется и в нашем синхрофазотроне.

Через неделю после осуществления квазибетатронного режима на синхрофазотроне удалось придать частицам энергию в два миллиарда электронвольт, а затем энергия частиц была повышена до 8,3 миллиарда электронвольт.

Коллектив сотрудников лаборатории добивается сейчас того, чтобы в ближайшее же время предоставить синхрофазотрон в распоряжение физиков Объединенного института ядерных исследований.

Для этого, однако, здесь придется проделать еще очень большую работу.

Следует признать, что, несмотря на очень быстрый рост наших знаний, современная физика до сих пор не создала еще сколько-нибудь единой картины природы ядерных сил. Она не знает, например, как связаны между собой различные мезоны, как они связаны с нуклонами, не имеет представления о закономерностях их взаимных переходов. Именно эти вопросы могут быть решены путем использования мощных ускорителей, дающих пучки заряженных частиц с энергией во много миллиардов электронвольт.

Государства, являющиеся членами Объединенного института ядерных исследований, с пуском самого мощного в мире ускорителя получат новое сильнейшее орудие научного исследования и прогресса.